



Skrapning av banvallar som metod mot vegetation

Delprojekt 3 inom FOI-projektet "Provning och utvärdering av alternativa effektiva metoder för vegetationsreglering i spår"

Fredrik Fogelberg och Harald Cederlund

Sveriges lantbruksuniversitet, SLU
Institutionen för molekylära vetenskaper
2025



Skrapning av banvallar som metod mot vegetation. Delprojekt 1 inom FOI-projektet "Provning och utvärdering av alternativa effektiva metoder för vegetationsreglering i spår"

Fredrik Fogelberg, <https://orcid.org/0000-0001-6585-008X>,
Research Institutes of Sweden (RISE),

Harald Cederlund, <https://orcid.org/0000-0003-3081-2029>,
Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen för molekylära vetenskaper

Utgivare:	Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för molekylära vetenskaper
Utgivningsår:	2025
Utgivningsort:	Uppsala
Omslagsbild:	Skrapningstest på Tjustbanan, maj 2024. Foto: Harald Cederlund
Upphovsrätt:	Alla bilder används med upphovspersonens tillstånd.
ISBN:	978-91-8046-608-0
DOI:	https://doi.org/10.54612/a.1dopv5rdss
Nyckelord:	banvallar, järnväg, ogräs, mekanisk vegetationsbekämpning

© 2025 Fredrik Fogelberg och Harald Cederlund

Detta verk är licenserat under CC BY NC 4.0, andra licenser eller upphovsrätt kan gälla för illustrationer.

Sammanfattning

Mekaniska metoder för bekämpning av vegetation mellan räler samt utanför sliperskant har utvecklats och provats i pilotskala under 2023 och 2024. Den framtagna utrustningen har monterats på fordon som används för snöröjning, men som under sommarhalvåret generellt har få eller inga andra uppdrag. Skuldran, dvs ballasten utanför sliperkanten har skrapats med olika typer av metallskär liknande de som används inom lantbruket. Fältförsök har etablerats på tre olika bandelar och resultaten av skrapningen har utvärderats visuellt och/eller med hjälp av bildanalys. Tekniken är enkel, billig och beprövad inom lantbruket och pilotförsöken har visat att tekniken kan användas även i järnvägsmiljön, men behöver utvecklas vidare för detta ändamål. Effekten av skrapningen var beroende av såväl utgångsläge (typ och mängd vegetation), typ av redskap som testades, som skrapningsfrekvens. Resultaten indikerar att det är troligt att skrapning behöver utföras åtminstone två gånger per säsong för att ge en tillräckligt varaktig effekt. Skrapningen behöver också kombineras med andra underhållsåtgärder som bekämpar vegetationen över sliprarna samt, längre ut, utmed banvallens slänt för att ge en fullständig vegetationsbekämpning. I rapporten diskuterar vi fördelar och risker med tekniken och skissar på möjliga vidareutvecklingar.

Abstract

Mechanical and thermal methods for combating vegetation between rails and outside sleeper edges have been developed and tested on a pilot scale in 2023. The equipment developed was mounted on vehicles that are normally used for snow removal, but which generally have few or no other assignments during the summer months. The shoulder, i.e. the ballast outside the sleeper edge, has been scraped with different types of metal blades similar to those used in agriculture. The technique is simple, inexpensive and proven in agriculture, and the pilot trials in 2023 have shown that the technology can be used also in a railway environment but needs to be developed further for this purpose. The effect of the scraping depended on the initial conditions (type and amount of vegetation), the type of equipment tested, and the scraping frequency. The results indicate that scraping likely needs to be performed at least twice per season to achieve a sufficiently lasting effect. Scraping must also be combined with other maintenance measures that control vegetation over the sleepers and further out along the embankment slope in order to achieve complete vegetation control. In the report, we discuss the advantages and risks associated with the scraping technique and outline possible directions for further development.

Innehållsförteckning

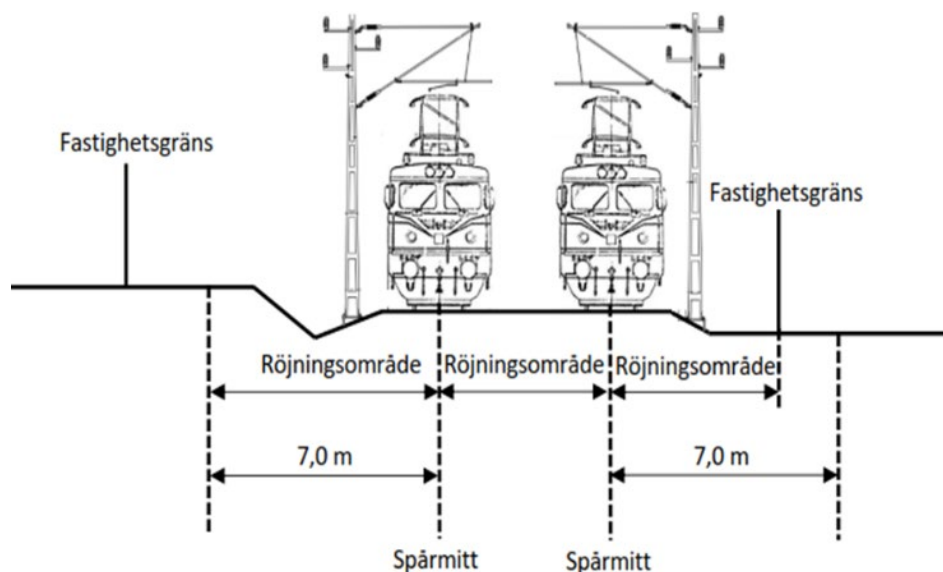
1. Problemställning	6
1.1 Projektet	7
1.1.1 Teknik för skrapning av skuldran	7
2. Genomförande.....	10
2.1 Kinnekullebanan.....	10
2.1.1 Försökssträcka 1	10
2.1.2 Försökssträcka 2	14
2.2 Tjustbanan	16
2.3 Älvdalenbanan	18
3. Effekter av skrapning	20
3.1 Generella observationer.....	20
3.1.1 Skrapningsfrekvens	20
3.1.2 De olika redskapen	20
3.1.3 Skrapningshastighet	26
3.1.4 Förslitning, tillgång till utrustning och montage.....	26
3.2 Effekten av skrapning på Kinnekullebanan.....	26
3.3 Effekten av skrapning på Tjustbanan	31
3.4 Effekten av skrapning på Älvdalenbanan	33
3.5 Finns det risker med skrapning?.....	36
3.5.1 Risk att förorsaka solkurvor	36
3.5.2 Risk att stimulera frögroning	36
3.6 Hur bör man skrapa skuldran?.....	37
3.7 Skrapning behöver kombineras med andra åtgärder	38
4. Utvecklingsbehov av skrapningstekniken	40
4.1 Vägval rörande teknik och metoder	40
4.1.1 Utvecklingsbehov i närtid	42
4.2 Dikning och skrapning i en arbetsoperation.....	43
5. Rekommendationer	48
Referenser.....	49

1. Problemställning

Vegetation i spår, både mellan rälerna, mellan räl och sliperskant samt utanför sliperskant utgör ett problem för järnvägen. Problemen är mångfacetterade, vegetationen binder fukt i bankroppen vilket kan påverka spårläget (Torstensson, 2001), hindrar avsyning av befästningar och lasermätning av spårläget vilket påverkar möjligheten att spårrikta, minskar eller förhindrar förarens sikt, attraherar vilda djur samt ger ett ovårdat intryck av banan, vilket i sin tur även ger ett negativt intryck av järnvägen som transportmedel och samhällets intresse att bedriva spårbunden trafik.

Vegetationsbekämpning sker idag huvudsakligen kemiskt i spåret och mekaniskt utmed järnvägens kanter. Den kemiska besprutning utförs årligen på de platser detta är tillåtet. Behandlingen innebär att gräs och örter som växer när bekämpningen utförs avdödas, men bekämpningen tar endast i begränsad utsträckning bort barrträd eller lövsly och har ingen förebyggande verkan. Nära vattendrag och andra känsliga områden inrättas så kallade "restriktionsytor" där ingen kemisk ogräsbekämpning utförs och det saknas idag bra metoder för ogräsbekämpning på sådana ytor, vilket är ett stort problem, särskilt med tanke på att antalet restriktionsytor har ökat mycket över tid. Den kemiska bekämpningen påverkas även av väder, och kan ibland inte utföras p.g.a. tidsbrist, ändrade körplaner och tekniska problem.

De mekaniska metoderna utgörs idag främst av slyröjning längs linjen samt slagning av grövre växtlighet mellan rälerna med kättingslaga eller liknande. Generellt skall området från spårmittpunkt och sju meter utåt röjas (Figur 1).



Figur 1. Schematisk bild av röjningsområden vid dubbelspår. Bild från Trafikverket 2025.

Motormanuella metoder används vid järnvägsövergångar, vid signaler, teknikhus etc. De mekaniska metoderna kan hålla nere växtlighetens höjd, men de tar inte bort växtligheten vilket resulterar i att spåret förbuskas. Vissa bandelar, särskilt sådana med skarvspår och grusballast, har idag (2025) stora problem med vegetation i spåret och metoder saknas för att åtgärda problemen utan att behöva utföra en fullständig renovering.

1.1 Projektet

Projektet syftade till att utveckla metoder och teknik för vegetationsröjning av skuldran, dvs. området från sliperskant och ca 60 cm utåt med mekaniska metoder. Projektet har även i viss utsträckning studerat ånga som metod att bekämpa vegetation mellan rälerarna och utöver detta diskuterat andra möjliga metoder för avklippning av vegetation mellan rälerarna.

1.1.1 Teknik för skrapning av skuldran

Under lång tid (sent 1800-tal och fram till ca 1960-talet) genomfördes skrapning av skuldran och ibland även diken, med Q20-vagnar som med plogar vände ballasten och därmed tog bort oönskad vegetation (Figur 2). I princip kan detta system användas även idag på grusbanor och vi har i vårt arbete tagit inspiration av bland annat denna metod samt av teknik som används inom lantbruket.



Figur 2. Ballastjustering/skrapning ca 1940. Foto: Digitalt museum nr JvmKDAH00503.

Vi har under projektets löptid (2022–2025) fram till hösten/vintern 2024, undersökt möjligheten att utrusta en spårgående snöplog med olika typer av skrapor eller hackskär för att kunna bekämpa vegetation utanför sliperskant ("skuldran"). Snöplogen (en SNP 2450B) har använts som maskinplattform, men givetvis kan ett stort antal spårgående fordon utgöra basen för de olika provade redskapen. På snöplogens arm (utfällbar i sidled och möjlig att höja eller sänka i höjdlängd) har olika typer av hackskär eller liknande metallvingar monterats (Figur 3). Maskinen har också en roterande borste monterad efter hackskären som jämnar till ballasten efter utförd skrapning. En extern förare med erfarenhet av maskinen har därefter engagerats att köra utrustningen tillsammans med forskare/teknikutvecklare från RISE och SLU samt sakkunnig personal från bl. a. Lameco AB, Infranord och Trafikverket.

De utvärderade redskapen har konstruerats och byggts av RISE i dess prototypverkstad i Uppsala. Vissa inledande prov utfördes även med redskap tillverkade av Lameco AB.

Försöken har utförts på Kinnekullebanan i Västergötland (utgångspunkt Forshem mot Lidköping), på Älvdalsbanan i Dalarna (utgångspunkt Blyberg mot Mora) samt på Viskadalsbanan (utgångspunkt Falerum mot Överum). Proven har genomförts i samarbete med projektledaren för bandelen och bandelens entreprenör (Infranord och Strukton).

Prov har gjorts både på kortare sträckor (några hundra meter) och på längre sträckor (flera km) i syfte att på ett kontrollerat sätt se skillnader mellan behandlat

och obehandlat samt generellt undersöka tekniken, få en översikt över möjliga körhastigheter och veta mer om hur lätt/svårt det är att hantera utrustningen.

Flera olika typer av hackskär, montage av dessa samt kombinationer av hackskär, uppryckande harvpinnar, sidoskär mm har provats inom projektet och vi erfar att effekten varierar och bör anpassas till vegetationen och till vad man vill uppnå.



Figur 3. Testriggen som i detta läge endast är försedd med fyra harvpinnar monterade på snöplogens arm. Foto: Fredrik Fogelberg.

Baserat på erfarenhet insamlade vid fälttesterna utvecklades redskapen som testades i försöken fortlöpande vidare för att fungera bättre rent praktiskt och för att ge bättre effekt mot ogräsen. Som en följd av detta är resultat från de olika försökssträckor inte direkt jämförbara med varandra.

2. Genomförande

2.1 Kinnekullebanan

Kinnekullebanan (bandel 552) har varit den huvudsakliga försöksplatsen med både avgränsade försöksytor och längre provkörningssträckor. På Forshem driftplats har projektet provat försöksutrustningen innan vi därefter genomfört de faktiska försöken och proven på linjen från Forshem mot Lidköping.

Kinnekullebanan är ursprungligen en smalspårig bana som breddats till normalspår men där man inte fullt ut breddat själva banvallen. Det gör att vissa delar av linjen har en smalare (30–40 cm) bred skuldra istället för som önskvärt 50–60 cm. I våra provkörningar har vi anpassat utrustningen och proven till att främst behandla sträckor där skuldran är ”normalbred”.

2.1.1 Försökssträcka 1

Den första försökssträckan lades ut under 2023 på en sträcka som tilldelats oss mellan Källby och Filsbäck (spårkm 84+300 till 87+650). Försöket hade som syfte att utvärdera effekterna på vegetationen över tid av skrapning 1 gång (2023) eller två gånger (2023 + 2024) och dessa behandlingar jämfördes med en obehandlad kontroll i ett randomiserat blockförsök (Figur 4).

Baserat på initiala tester som genomfördes på Forshems driftplats valdes två olika uppsättningar skär ut för att testas i själva fältförsöket som skrapades första gången på kvällen 2023-06-29. Det ena var ett snedställt rektangulärt skär designat av Kent Jacobsson på Lameco (Figur 5) och det andra var en kombination av tre mindre gåsfötter/skär tillverkade av RISE (Figur 6). Båda uppsättningarna åtföljdes av tre harvpinnar och till sist en roterande borste för att jämna till.

	Från spkm	till spkm	Behandling
Block 1	84+320	84+420	S2
	84+420	84+520	K
	84+520	84+620	S (2023)
Mellanrum 280 m			
Block 2	84+900	85+000	K
	85+000	85+100	S (2023)
	85+100	85+200	S2
Mellanrum 270 m			
Block 3	85+470	85+570	S (2023)
	85+570	85+670	S2
	85+670	85+770	K
Mellanrum 480 m			
Block 4	86+250	86+350	S (2023)
	86+350	86+450	K
	86+450	86+550	S2
Mellanrum 350 m			
Block 5	86+900	87+000	K
	87+000	87+100	S (2023)
Mellanrum 350 m			
Block 6	87+450	87+538	K
	87+538*	87+627*	S (2023)

Figur 4. Försöksplan för den första försökssträckan på Kinnekullebanan. K = oskrapad kontroll, S = skrapning 2023 och S2 = skrapning såväl 2023 som 2024.



Figur 5. Två rektangulära skär av den typ som testades i försöken, på Forshems driftplats. Foto: Harald Cederlund.



Figur 6. En uppsättning av de provade hackskären som testades i de första försöken. Foto: Fredrik Fogelberg.

Banvallens skuldra var relativt smal vid försökssträckan, speciellt på högra sidan (nordväst) vilket bedömdes försvåra en bra ogräsrensning. På grund av detta beslutade vi att använda oss av gåsfot-kombinationen på den högra sidan – då den bedömdes kunna klara den smala skuldran bättre och det snedställda skäret på vänster sida av banvallen.

Försökssträckan var inte särskilt kraftigt bevuxen och den huvudsakliga vegetationen bestod av strimsporre med inslag av grästuvor, nattljus, kråkvicker, lupiner, åkerfräken, vildmorot och i något fall björksly. Vid block 4 (som låg i en restriktionsyta) bedömdes vegetationen vara lite tätare – vid skrapningen söderut fick vi under 2023 stanna där för att rensa bort ogräs från gåsfötter/skär/harvpinnar.

Observationer under dagen gav bland annat vid handen att det snedställda skäret var relativt lämpligt för att bekämpa lite kraftigare slyartad vegetation men att det i vissa situationer förmodligen skar lite för djupt för att påverka växter med ytliga rotsystem. Gåsfötterna bedömdes vara relativt bra på att rycka upp mindre ogräs (med rötterna) och deponera dem på markytan men mindre lämpliga för kraftigare sly. Vid hög ogräsmängd tenderade ogräs att successivt byggas upp på såväl det snedställda skäret som gåsfötterna vilket medförde att utrustningen så småningom började gräva sig ned och bilda i det närmaste ett dike till dess utrustningen manuellt rensades.

En andra skapning av de parceller som skulle skrapas två gånger (S2) genomfördes 2024-06-24. Båda sidorna av banvallen skrapades då med snedställt vingskär med en metallplatta på sidan för att hålla tillbaka ballasten och med två harvpinnar monterade framför för att luckra upp/rycka upp ogräs (Figur 6).



Figur 7. Vingskär med tre harvpinnar monterade framför – den yttre harvpinnen plockades snart bort då uppräckta växter fastnade. Foto: Harald Cederlund.

2.1.2 Försökssträcka 2

Den andra försökssträckan lades ut under 2024, längre norrut, söder om Hällekis och försöksdesignen (Figur 8) utformades för att på motsvarande sätt testa effekterna av skrapning 1 gång (juni 2024) eller två gånger (juni 2024 + augusti 2024). Försöksblocken är utspridda över en ganska lång sträcka som dock helt och hållet ligger inom ett Natura 2000-område – därmed ogräsbekämpas ingen del av försökssträckan normalt sätt kemiskt och som en följd av detta var sträckan till stora delar relativt rikligt bevuxen med ogräs. Ett antal försöksblock och några behandlingar plockades bort från den ursprungliga försöksplanen efter inspektion i fält då det konstaterades att skuldran var alltför smal för att kunna skrapas/skrapas på ett säkert sätt.

	Från spkm	till spkm	Behandling
Block 1	68+200	68+300	S2
	68+300	68+400	S
	68+400	68+500	K
Mellanrum 2100 m			
Block 4	70+600	70+700	K
	70+700	70+800	S
Mellanrum 2700 m			
Block 5	73+600	73+700	K
	73+700	73+800	S2
Mellanrum 400 m			
Block 6	74+200	74+300	S
	74+300	74+400	K
Mellanrum 1620 m			
Block 7	76+020	76+100	S
	76+100	76+180	S2
	76+180	76+260	K
Block 8	76+260	76+340	K
	76+340	76+420	S2
	76+420	76+500	S
Mellanrum 420 m			
Block 9	76+820	76+920	K
	76+920	77+020	S2
	77+020	77+120	S

Figur 8. Försöksplan för försökssträcka 2 på Kinnekullebanan. Block 2 och 3 ströks i samband med att försökssträckan märktes upp i fält då skuldrorna bedömdes vara för smala. K = oskrapad kontroll; S = skrapning i juni 2024 och S2 = skrapning i juni och augusti 2024

Den första skrapningen genomfördes 2024-06-25 med det snedställda vingskåret med en metallplatta för att hålla tillbaka ballasten och med två harvpinnar monterade framför för att luckra upp/rycka upp ogräs. Initialt testades en setup med tre harvpinnar (Figur 7) – men mellanrummet mellan den tredje (yttre) harvpinnen och skåret var för smalt så att växtmaterial fastnade där och pinnen trycktes tillbaka, varpå en harvpinne plockades bort.

Designen med två harvpinnar fungerade ganska väl på avsnitt med ganska mycket makadam – men sämre där det fanns mer ogräs + organiskt material. Det tenderade då att ansamlas material mellan harvpinnar och skär så att vi fick stanna och rensa med jämna mellanrum. Utrustningen ryckte ganska effektivt upp lövsly som stod i vägen. Det konstaterades att designen skulle kunna förbättras genom att flytta harvpinnarna lite längre fram (minskar risken att material fastnar) och monteras bättre (fästanordningen var inte optimal). Metallplattan skulle också kunna förlängas nedåt med någon/några cm för att ännu bättre förhindra ballasten från att ramla ned där banvallens skuldra är smal.

Den andra skrapningen av försöksytan genomfördes på kvällen 2024-08-12 och nu testades en ny förbättrad konstruktion av det snedställda skåret med förlängd metallplatta + harvpinnar med justerbart avstånd från skåret (Figur 9). Den testades ursprungligen med 4 harvpinnar men vi återgick efter lite tester stegvis till två harvpinnar på lite större avstånd från skåret än tidigare för att minska risken att det skulle fasta ogräs. Block 1 skrapades med 3 harvpinnar och därefter kördes samtliga block med 2 harvpinnar.



Figur 9. Förbättrad konstruktion efter ett antal iterationer. Harvpinnar främst som drar upp ogräsen monterade på justerbart avstånd från ett vingformat skär som klipper av ogräs under

markytan. Den högställda metallplattan förhindrar att makadamen flyttar sig i sidled. Foto: Harald Cederlund.

Den förlängda metallplattan fungerade bra för att styra tillbaka materialet in mot sliperskanten igen och jämna till och resultatet bedömdes överlag som bättre än hos de tidigare testade varianterna.

Utöver dessa försök genomfördes ett flertal provkörningar på längre sträckor varvid bland annat arbetshastighet, utrustningens utformning och den omedelbara effekten av behandlingen studerades.

2.2 Tjustbanan

Tjustbanan (bandel 845 mellan Linköping och Västervik) är en oelektrifierad grusbana som i efterhand delvis fått ett makadamlager. Banan präglas av gräs och låga örter. Ett randomiserat blockförsök och provkörning på längre sträckor genomfördes under 2024 med planerad uppföljning 2025.

Försöket lades ut norr och söder om Falerum mellan spkm 53 och spkm 60 och märktes upp med GPS-positioner i blockens ändpunkter och mätthjul som referens. Ytor som skrapades märktes med sprayfärg – ett rött streck i södra änden och ett gult streck i norra änden. Då banan regelbundet bekämpas kemiskt men också har många restriktionsytor integrerades detta i försöksdesignen där 7 block placerades i restriktionsytor och 5 block placerades på besprutat spår däremellan (Figur 10). En förhoppning var också att täckningsgraderna i försöksrutorna skulle kunna avläsas med hjälp av ogräståget när det passerar försökssträckan.

Väderförhållandena var ytterst gynnsamma med soligt väder vid skrapningen och prognosticerat en tid framöver (2024-05-13 till 2024-05-15). Detta bedömdes vara idealiskt för att bidra till att torka ut uppräckta växter. Vänster sida skrapades (från söder mot norr) med ett lite större gåsfotskar följt av harvpinnar. Harvpinnarna plockades dock bort inför skrapningen av block 5. Kontrollytan i block 5 skrapades av misstag.

Vid skrapning söderut (på höger sida) testades först ett snedställt vingskar som dock fjädrade för mycket så att den grävde sig ned som ett V och bildade ett litet dike. Även efter omkonstruktion med en alternativ upphängning fjädrade den för mycket. Därför byttes skäret ut med det av Kent Jacobsson designade rektangulära snedställda skäret som användes vid den första skrapningen av försök 1 på Kinnekullebanan (Figur 5).

Utöver försökssträckorna skrapades på onsdagen delar av sträckan mellan Nelhammar och Gamleby med antingen det rektangulära skäret eller med ett lite större gåsfotsskar. Dessa sträckor märktes inte upp.

	Från spkm	till spkm	Behandling
Block 1	53+000	53+500	LS
Mellanrum 800 m			
Block 2	54+300	54+400	S
	54+400	54+500	K
Mellanrum 150 m			
Block 3	54+650	54+750	S
	54+750	54+850	K
Mellanrum 130 m			
Block 4	54+980	55+080	S
	55+080	55+180	K
Mellanrum 20 m			
Block 5	55+200	55+265	S
	55+265	55+330	K
Mellanrum 120 m			
Block 6	55+450	55+550	S
	55+550	55+650	K
Block 7	55+650	55+750	K
	55+750	55+850	S
Mellanrum 70 m			
Block 8	55+920	55+975	S
	55+975	56+030	K
Mellanrum 140 m			
Block 9	56+170	56+255	S
	56+255	56+340	K
Mellanrum 60 m			
Block 10	56+400	56+465	K
	56+465	56+530	S
Mellanrum 2270 m			
Block 11	58+800	58+900	S
	58+900	59+000	K
Mellanrum 350 m			
Block 12	59+350	59+450	S
	59+450	59+550	K
Mellanrum 150 m			
Block 13	59+700	59+770	S
	59+770	59+840	K

Figur 10. Försöksplan för skrapförsöket som lades ut på Tjustbanan under 2024. Block 1, 2, 3, 5, 8, 9, 11 och 13 ligger i restriktionsytor och blir därför inte ogräsbekämpade kemiskt medan övriga försöksytor besprutas relativt regelbundet. S = skrapad yta, K = oskrapad kontrollyta och LS = längre skrapad yta.

2.3 Älvdalenbanan

Försök och provkörningar har utförts på Älvdalenbanan (bandel 371 mellan Mora och Älvdalen) med Oxberg som utgångspunkt. Älvdalenbanan är en oelektrifierad grusbana med ballast som främst består av lokalt material. Inslaget av tall, gran och blåbärsris blandad med lövsly är stort. Vegetationsröjning förefaller främst bestå av kättingslagning utanför sliperskant.

Tidigare försök med skrapning på platsen genomfördes 2020 i syfte att etablera en grön spärrzon, dvs att befintlig växtlighet utanför sliperskant avlägsnades med en tandad skrapa och att ytan därefter insåddes med olika gräs och örtblandningar (Cederlund och Fogelberg, 2021).

Nya försök genomfördes i början av oktober 2024 och olika redskap provades, dels i ett randomiserat blockförsök, dels på en längre sträcka (några km) söder om försöksplatsen. Blockförsöket var inriktat på att undersöka skillnaden mellan enkel och direkt upprepade skrapning liksom mellan två olika skrapningshastigheter (Figur 11). Den enkla skrapningen genomfördes med samma kombination av vingskär med två harvpinnar monterade framför skäret som användes på Kinnekullebanan 2024 (Figur 9), vid dubbel skrapning utfördes den första skrapningen med enbart vingskåret och den andra skrapningen med harvpinnar + vingskär. Hastigheterna ”snabb” och ”långsam” styrdes av föraren av snöplogen men uppmättes inte.

Vi utnyttjade samma försökssträcka vid Oxberg som användes 2020, där de 20 m långa försöksparcellerna med 5 m mellanrum redan var uppmärkta med metallbrickor fastspikade i sliprarna. Innan försökssträckan skrapades och i juli och september 2025 utvärderades ogräsens täckningsgrad i försöksparcellerna med hjälp av bildanalys. Tre fotografier togs från tre jämnt utspridda positioner i varje parcell rakt nedåt/snett framåt på ca 1,5 m höjd. För varje bild rätades perspektivet ut varpå de beskars så att de täckte in zonen utanför sliperskant som skulle skrapas. Bilderna analyserades i enlighet med vad som har beskrivits tidigare (Cederlund et al., 2014). Statistiska skillnader mellan behandlingarna undersöktes med hjälp av variansanalys (ANOVA) med ett efterföljande Tukey's HSD-test ($\alpha = 0.05$). Det konstaterades att det inte fanns några kvarvarande signifikanta effekter på täckningsgraden av det tidigare försöket och att det innan skrapning inte fanns några statistiskt signifikanta skillnader mellan behandlingsparcellerna i det nya försöket.

Riktning Älvdalen			
	Vänster	Höger	
Block I	S1 långsam	33	Kontroll
	S1 snabb	32	S1 snabb
	Reserv/kontroll	31	Reserv/kontroll
	S2 långsam	30	S2 snabb
	S2 snabb	29	S2 långsam
	Kontroll	28	S1 långsam
Block G	S1 snabb	27	Kontroll
	Kontroll	26	S1 långsam
	S2 snabb	25	Reserv/kontroll
	S2 långsam	24	S2 långsam
	Reserv/kontroll	23	S1 snabb
	S1 långsam	22	S2 snabb
Block E	Kontroll	21	S2 snabb
	S2 långsam	20	S1 långsam
	S1 långsam	19	S2 långsam
	S2 snabb	18	Reserv/kontroll
	S1 snabb	17	S1 snabb
	Reserv/kontroll	16	Kontroll
Riktning Mora			

Figur 11. Försöksplan för försöket nära Oxberg som testade två skraphastigheter och enkel eller direkt upprepad skrapning av banvallen.

3. Effekter av skrapning

3.1 Generella observationer

Effekterna av skrapning har i första hand studerats omedelbart efter skrapningen och på relativt kort sikt därefter (som mest inom något år). Beroende på utgångsläget ger skrapningen initialt en tydlig skillnad mellan behandlade respektive obehandlade ytor som kvarstår under flera månader upp till ett år med de redskap som vi utvärderat. Inom ramen för projektet har vi dock inte studerat de långsiktiga effekterna (längre än 1 år) av skrapningen på banans vegetationspåväxt. Förhoppningen är att de försöksytor som har etablerats ska kunna möjliggöra en sådan utvärdering över en lite längre tidsram.

3.1.1 Skrapningsfrekvens

I de fall där banvallen bara skrapats en gång har effekten efter ett år i de flesta fall varit relativt svår att urskilja – medan den tvärtom varit relativt tydlig i de parceller som skrapats två gånger under en säsong. Troligtvis behöver en skrapning därför genomföras mer än en gång per säsong för att ge varaktig effekt. I alla fall om den genomförs på banor med så dåligt utgångsläge som de vi har studerat.

3.1.2 De olika redskapen

Det fanns också tydliga skillnader mellan de olika testade skärens verkan. De gåsfotsformade skären (Figur 6) som normalt används inom lantbrukets radodlade grödor, har haft en god effekt mot t ex grästuvor och viss vedartad vegetation (lövträd). Skären drog upp växtligheten till ytan och spred inte ballasten utåt. Flera olika kombinationer av gåsfotsskär har studerats för att bearbeta skuldran utan att föra ballast ut från sliperkanten mot diket. Växterna, särskilt de med lite längre trådlila rötter fastnar i skäret, rycks upp och deponeras på markytan där de förhoppningsvis torkar ut (Figur 12). I vissa fall var de dock vid kontroll fortfarande delvis rotade och bedömdes kunna överleva behandlingen (Figur 14).



Figur 12. Uppryckta grästuvor, deponerade på markytan, fotade efter skrapning på Kinnekullebanan 2023. Foto: Harald Cederlund

Gåsfotskären tenderade också att vända runt jorden så att (den kosmetiska) makadamen överlagras med finmaterial vilket potentiellt kan utgöra en bra såbädd för nya ogräs vilket troligtvis inte är idealiskt på sikt. De kan också lämna ett lite spårigt intryck efter sig (Figur 13 och 14). Generellt var effekterna av skrapning med gåsfotskären svaga eller svåra att detektera vid senare avläsningar – vi hade dock inga försöksparceller där vi testade upprepad skrapning med gåsfotsuppsättningen.



Figur 13. Effekt av skrapning av skuldran med gåsfotsskär omedelbart efter behandling strax utanför Forshem (Kinnekullebanan 2023). Foto: Fredrik Fogelberg.



Figur 14. Fredrik inspekterar resultatet omedelbart efter en skrapning med gåsfotskären på Tjustbanan, 2024. Makadam och finmaterial har blandats runt och ogräsen har delvis ryckts upp och deponerats på ytan. Foto: Harald Cederlund.

Vingskåret och det snedställda rektangulära skäret skar av växternas rotsystem under markytan och hade förmåga att skära av även kraftiga växter som små tallar eller björkar. Det rektangulära skäret var lite beroende av förhållandena och djupet med vilket den framförs spelade roll. Den var på Tjustbanan effektiv mot nattljus med stora pålrötter som knäcks en bit under markytan (Figur 15) men tenderade att skära för djupt under grästuvor och dylikt och lämna ytjorden mer opåverkad. Det gjorde att många ogräs vid efterkontroll fortfarande bedömdes vara ganska väl

rotade (Figur 16). Med mycket vegetation med mer ytligt rotsystem krävs det sannolikt att man kör den mycket grundare.



*Figur 15. Tjustbanan omedelbart efter skrapning med det rektangulära skäret. Skrapningen hade mycket god effekt mot nattljus (*Oenothera biennis*) vars pålrot kapas en bit under markytan*



Figur 16. Tjustbanan omedelbart efter skrapning med det rektangulära snedställda skäret. Gräs och örter bedömdes i många fall fortfarande vara väl rotade då skäret skurit för djupt. Foto: Harald Cederlund.

Det rektangulära skäret ersattes i senare försök av ett vingskär och en senare utveckling i proven innebar även att en upprättstående plåtkant monterades på vingskåret för att förhindra ballaströrelse utåt (Figur 7 och 9), vilket visade sig fungera bra. Generellt upplevdes denna förbättrade utrustning som testades vid det andra försöket på Kinnekullebanan och vid skrapningen på Älvdalsbanan – dvs. ett vingskär med plåtkant och med två harvpinnar monterade framför på justerbart avstånd (Figur 9) – fungera bättre och ge mer varaktiga effekter än de kombinationer av gåsfötter och harvpinnar som testades i de tidigare försöken, även i de försöksparceller som bara skrapades en gång.

3.1.3 Skrapningshastighet

Vid skrapningsförsöken på Kinnekullebanan uppmättes hastigheten vid skrapning till mellan 7–10 km/h i typfallet. Bitvis var dock hastigheten dock långsammare – ca 5 km/h.

På Tjustbanan uppmättes skraptiden för det lite längre block 1 till 3 min och 26 sekunder – hela blocket kunde dock inte skrapas men fordonet framfördes i ungefär samma takt. Detta ger en hastighet på ca 0,41 m/s eller 1,5 km/h. Mätning via GPS på mobiltelefonen när vi körde söderut indikerade en hastighet mellan 1,4 och 3 km/h. I typfallet hölls en hastighet på ca 2 km/h.

Generellt var känslan att lite snabbare skraphastigheter med vingskäret fungerade bättre än subjektivt långsammare hastigheter. Effekten av olika skraphastighet utvärderades också i försöket på Älvdalsbanan – men resultaten var inte entydiga (se avsnitt 3.4).

3.1.4 Förslitning, tillgång till utrustning och montage

En fråga har rört förslitning av skären. I försöken som omfattar körning i grusballast som förstärkt med makadam kan vi notera att förslitning sker efter några mils körning. Förslitningen förefaller vara något högre än vid arbete i normalt jordbruk, men eftersom kostnaden för t ex gåsfotskär uppgår till 100–300 kronor per skär och finns som reservdel är varken kostnad eller anskaffning något större problem. Montering av nya skär innebär 5–10 minuters arbete och kan utföras på plats i spår eller efter arbetsdagens slut.

3.2 Effekten av skrapning på Kinnekullebanan

Vid det återbesök vi gjorde 2024 på Kinnekullebanan på den första försöksträckan (Filsbäck-Källby) som skrapades 2023 med gåsfotsskär alternativt med det rektangulära skäret hade vi svårt att se skillnad på skrapade och oskrapade ytor. Detta indikerade relativt svag kvardröjande effekt men det såg också ut som att det delvis hade genomförts andra underhållsåtgärder på platsen. Ett ytterligare återbesök gjordes 2025 för att studera effekten av den under 2024 upprepade skrapningen i vissa försöksparcereller men det konstaterades då att stora delar av försökssträckan hade ballastplogats och sopats (av annan aktör) vilket omöjliggjorde avläsning av effekten.

Vid avläsning av den andra försökssträckan i augusti och september 2024 syntes tydliga effekter av skrapningen som utförts under året – men resultaten varierade ganska mycket mellan olika försöksblock. Söder om Trolmen där banvallen var mer kraftigt bevuxen var den skrapade zonen t.ex. redan på väg att växa igen (Figur 17) medan resultaten var tydliga norr om Trolmen (Figur 18). Vid avläsning i maj 2025 såg vi fortfarande mycket tydliga effekter av skrapningen i flera av de

försöksparceller som skrapades två gånger med vingskåret året innan (Figur 19) medan effekten i de parceller som bara skrapades bara i juni året innan bedömdes variera från mycket svaga till tydliga. Det indikerar att på banor som har så dåligt utgångsläge som Kinnekullebanan är det troligtvis nödvändigt att upprepa skrapningen åtminstone två gånger per säsong för att erhålla god effekt. Effekter av dubbel skrapning visas i Figur 20–22.



Figur 17. Parcel strax söder om Trolmen i augusti, 2024, ca 7 veckor efter skrapningen. Den skrapade zonen syns fortfarande men är på väg att växa igen. Vid kontroll 2025 gick det inte att urskilja någon effekt längre. Foto: Harald Cederlund.



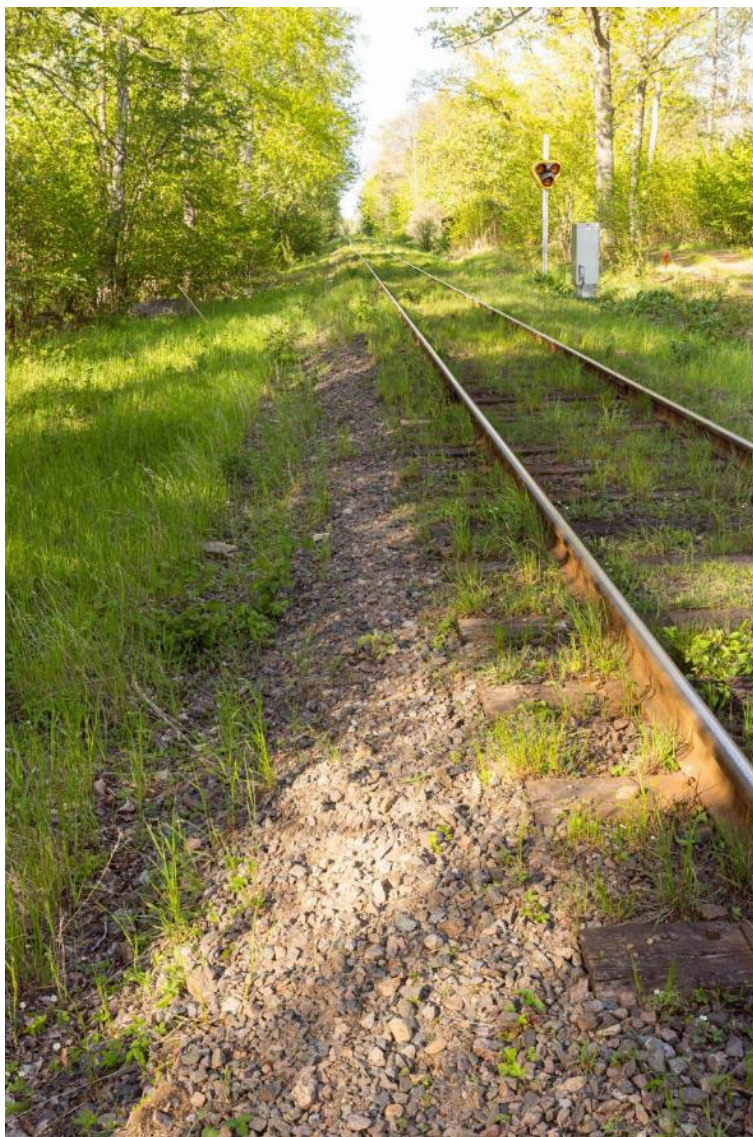
Figur 18. Till vänster: skrapad yta fram till flaggan och till höger: oskrapad kontrolllyta. Strax norr om Trolmen i augusti 2024, ca 7 veckor efter den första skrapningen. Foto: Harald Cederlund.



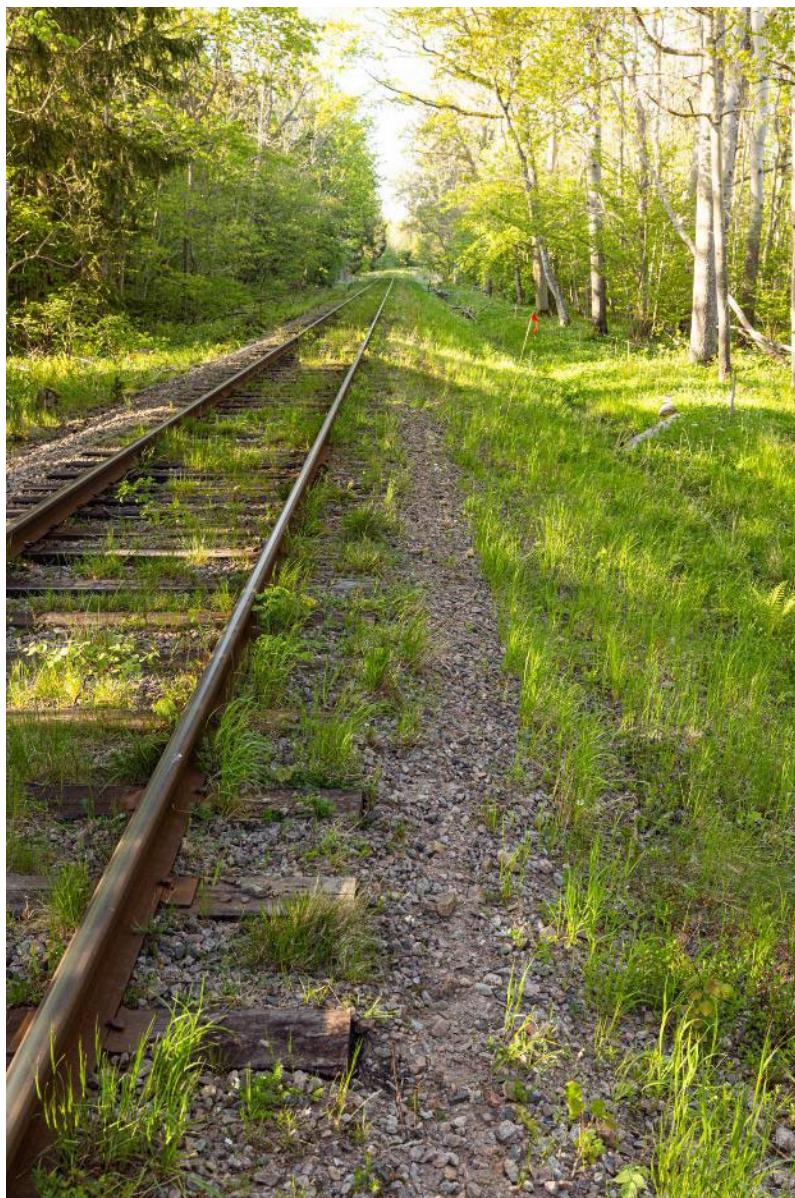
Figur 19. Kinnekullebanan maj 2025, samma plats som ovan (men fotad åt andra hållet – skrapad zon till höger), ungefär åtta månader efter en andra skrapning. Skrapad yta till höger om markeringskäppen och obehandlad yta till vänster



Figur 20.. Effekt efter dubbel skrapning av skrapning vid Trolmens station. Foto taget i början av september 2024, dvs ca en månad efter den andra skrapningen. Foto: Fredrik Fogelberg.



Figur 21. Samma yta som i figur 20, fotograferad i maj 2025, ca ungefär 8 månader sedan den senaste skrapningen. Foto: Harald Cederlund.

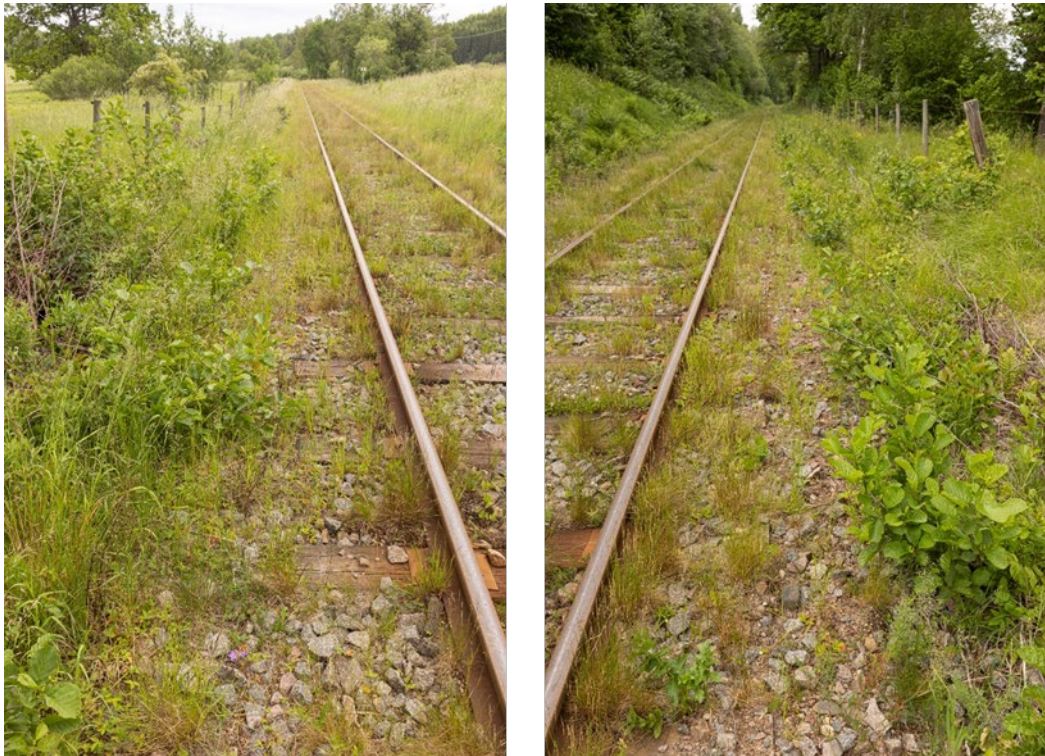


Figur 22. Maj 2025: ett annat exempel på tydliga effekter av en dubbel skrapning året innan på Kinnekullebanan. Här är det skrapat fram till flaggan. Foto: Harald Cederlund.

3.3 Effekten av skrapning på Tjustbanan

Tjustbanan skrapades i juni 2024 men ingen uppföljning på plats gjordes förrän ca ett år efter utförd bekämpning. Generellt bedömdes resultatet som ganska dåligt. Det gick inte att urskilja några kvarvarande effekter alls av skrapningen på höger sida av järnvägen, som skrapades med det rektangulära skäret, medan effekterna på vänster sida (gåsfotsskären) varierade från icke urskiljningsbara till svaga (Figur 23 och 24). Delar av försökssträckan tycktes också ha utsatts för andra underhållsåtgärder som borstning vilket försvårade avläsning. Stickprov på platser

som skrapats söder om själva försökssträcka kunde inte heller studeras då ny makadam hade lagts på.



Figur 23. Vänster: oskrapad yta. Höger: skrapad yta. Den skrapade zonen kan fortfarande svagt urskiljas av ett tränat öga men är svår att förmedla på bild. Foto: Harald Cederlund.



Figur 24. Den plats på Tjustbanan där effekterna av skrapningen var som mest urskiljningsbara – även här var effekterna relativt svaga. Foto: Harald Cederlund.

3.4 Effekten av skrapning på Älvdalenbanan

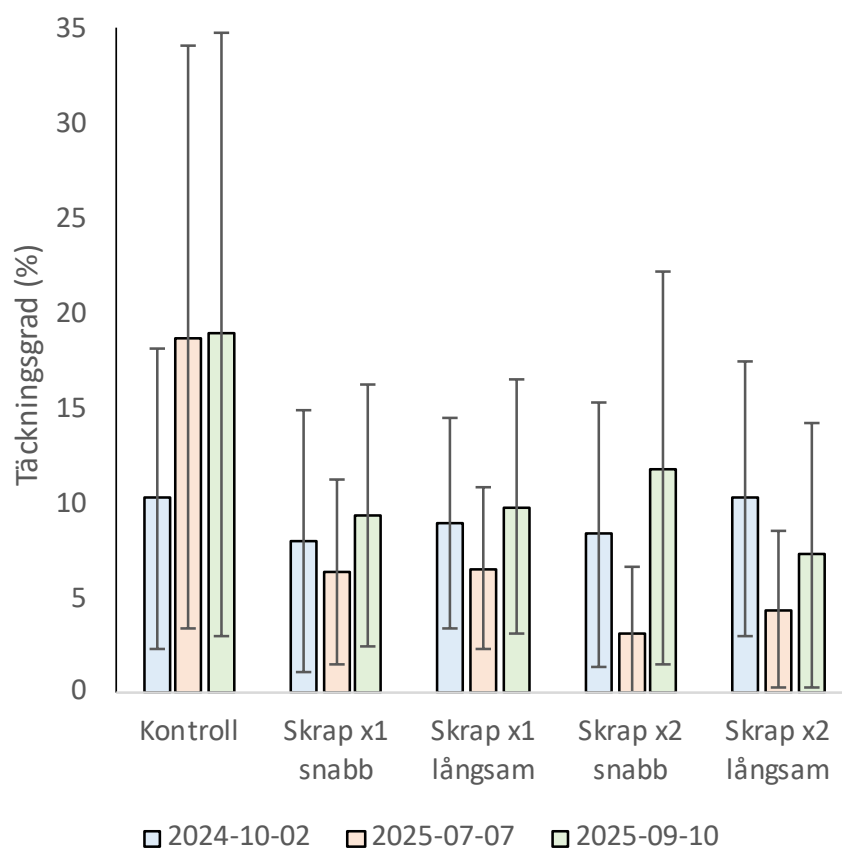
Avläsningarna visade att ogräsens täckningsgrad generellt minskade eller bibehölls på samma nivå som vid försökets etablering i de skrapade försöksparcellerna medan täckningsgraden i kontrollbehandlingen ökade.

Vid avläsningen i juli (9 månader efter skrapningen) var effekterna tydliga att se i fält (Figur 25) och täckningsgraderna i de skrapade behandlingarna signifikant lägre än i kontrollen (Figur 26). Det fanns en tendens till att täckningsgraderna var lägre i de parceller som skrapades med den högre hastigheten men inga skrapbehandlingar var statistiskt signifikant åtskilda från varandra.

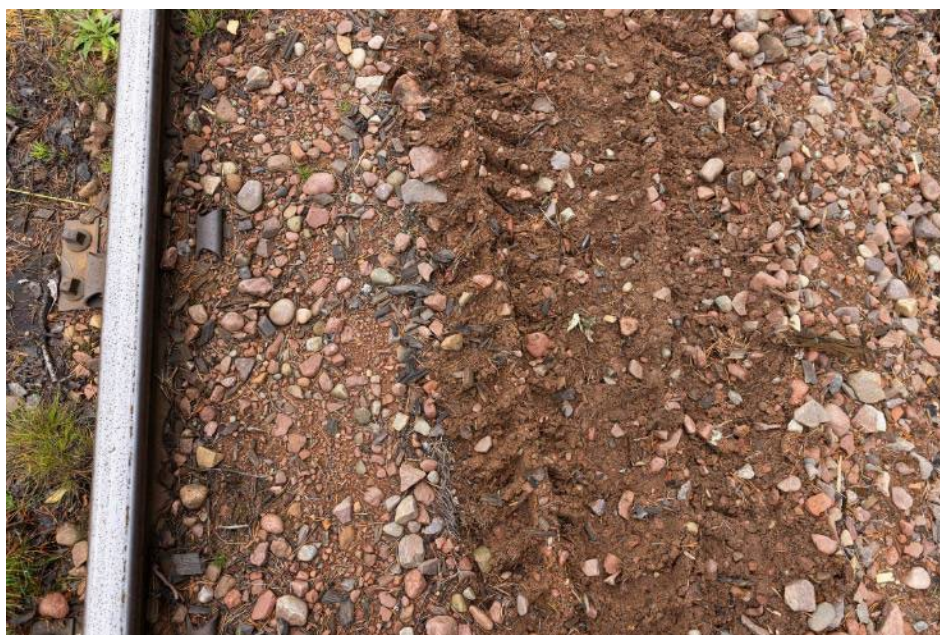
Vid avläsningen i september var stora delar av försöksytan påverkad av en siktröjning som genomförts runt en grusväg som korsar linjen. I ca 2/5-delar av försöksparcellerna påverkades avläsningarna av hjulspår och avklippt vegetation som deponerats på marken (Figur 27).



Figur 25. Effekter av skrapningen på Älvdalsbanan syntes tydligt i juli 2025, ca 9 månader efter behandlingen. Foto: Harald Cederlund.



Figur 26. Uppmätta täckningsgrader i skrapningsförsöket nära Oxberg, medelvärden $\pm$ standardavvikelse.



Figur 27. Hjulspår mitt i den skrapade zonen – tillika den zon som används för att bedöma täckningsgraderna försvårade avläsningen. Foto: Harald Cederlund.

Trots påverkan från siktröjningen var skillnaden mellan skrapad yta och kontroll tydlig att se i fält och signifikant för behandlingarna S1 snabb och S2 långsam. Skillnaderna mellan kontroll och S1 långsam ($p = 0.08$) och kontroll och S2 snabb, liksom skillnader mellan de olika skrapbehandlingarna var dock inte statistiskt signifikanta (Figur 26).

3.5 Finns det risker med skrapning?

3.5.1 Risk att förorsaka solkurvor

Ett antal frågor kring skrapningens påverkan på bankroppen, ogräsfloran, återetablering mm har lyfts under projektets gång. En fråga är huruvida skrapningen för bort material eller luckrar upp ballasten invid sliperskanten vilket skulle kunna tänkas medföra förändringar i spårets sidoläge. Speciellt i ytterkurvor där en uppluckring av ballasten runt slipersändarna riskerar att förorsaka solkurvor skulle detta kunna tänkas vara ett problem. En uppluckring sker tydligt av den ytliga ballasten – men det är osäkert hur stor påverkan det skulle kunna ha på spårstabiliteten och hur länge den effekten i så fall sitter i (tills ballasten sätter sig igen). Vi har inte mätt effekten men avstod i projektet från att skrapa platser där skuldran bedömdes vara för smal och/eller vid ytterkurvor där riskerna skulle kunna tänkas vara högre.

I ett idealt läge och vid nyproduktion av spår, eftersträvas att det finns ballast i form av makadam eller grus till ett omfång av 60 cm utanför sliperskant. I verkligheten uppnås sällan detta tillstånd på de grusbanor vi studerat eller genomfört försök på. Med den sidoplåt som monterats på vingskåret i de senare försöken förhindras materialförflyttning utåt och att ballasten glider ner i diket – om sådant finns – vilket borde minska riskerna att utföra skrapning på banor med smal skuldra. Däremot innebär brist på ballast utanför sliperskant att genomförande och effekt av skrapningen antingen blir otillräcklig eller inte kan genomföras eftersom metodiken kräver att det finns material att bearbeta.

3.5.2 Risk att stimulera frögroning

Frågan om skrapningen stimulerar groning av sovande ogräsfrön eller tillväxt av befintlig vegetation är oklar. Bearbetning av åkerjord innebär generellt att man får en stimulans av vissa ogräsarters frön som då gror. Vad gäller fleråriga växter innebär inte avskärning/skrapning att dessa växter i allmänhet växer till. För vissa arter som kvickrot kan dock en mekanisk bearbetning som skär av rotdelar, stimulera dessa att tillväxa och skjuta skott.

I en grusbanvall med kraftig vegetation och en stor fröbank innebär en skrapning som endast genomförs en gång per år att tillväxt av ettåriga arter kan förväntas under det att småträd som tall, gran, björk och sälg, samt fleråriga växter som tistel, rallarros mm inte återkommer. Upprepad skrapning under våren-sommaren-hösten bör normalt resultera i att även nygrodda ettåriga växter bekämpas. Omedelbart efter att skrapning genomförts kan den visuella bedömningen ibland indikera att ytterligare skrapning inte behövs. Risken finns därmed att man låter ettåriga växter komma upp samtidigt som enstaka fleråriga växter; gräs, åkerfräken och småträd inte är tillräckligt bekämpade.

3.6 Hur bör man skrapa skuldran?

Försöken har visat att såväl utgångsläget som skrapningsfrekvens och val av redskap påverkar effekten. På en bana där det finns mycket vegetation på skuldran och där denna vegetation består av små tallar, björkar eller granar så behövs definitivt en initial kraftig behandling med vingskåret (Figur 28). Efter en tid bör denna första skrapning följas upp av ytterligare skrapningar. Där man får ett skifte av vegetationstypen mot mer örter och gräs kan man överväga att även sätta in gåsfotsskären.



Figur 28. Älvdalenbanan i september 2024. Denna vegetation på skuldran bör skrapas flera gånger för att erhålla en god effekt. Foto: Fredrik Fogelberg.

3.7 Skrapning behöver kombineras med andra åtgärder

Våra försök har visat på en teknisk möjlighet att med enkla metoder skära av ettårig och flerårig växtlighet i en zon utanför sliperskant. Överlag är det dock en utmaning att ytan som skrapas är ganska begränsad och att skuldran, där skrapningen sker, ofta är den del av banvallen där det växer minst ogräs. För att vara ett hållbart alternativ måste skrapningen därför kompletteras med andra metoder som tar hand om ogräs uppe i spåret och längre ut från spåret, i slänten ned mot diket.

. Vi har i ett parallellt projekt initialt undersökt möjligheten att över slipersbredden använda våtånga (120–140 °C) mot vegetation. Försöken har visat att ånga kan ha god effekt, men att man behöver upprepa behandlingen under säsong. Ytterligare försök och utveckling av en testtrigg behövs. En annan möjlighet för att ta bort vegetation mellan rälerna är att borsta bort det översta lagret av ballast

inklusive växter och därefter återfylla med ny makadam. Vi har undersökt borstning med olika metoder, t ex med Plasser & Theurers ballastplog från Infranord och med sk växelborstar, dvs ringar med borstar monterade på en horisontell axel, och funnit att borstning kan vara en möjlighet om man har litet vegetationstryck och huvudsakligen ettåriga, låga växter.

4. Utvecklingsbehov av skrapningstekniken

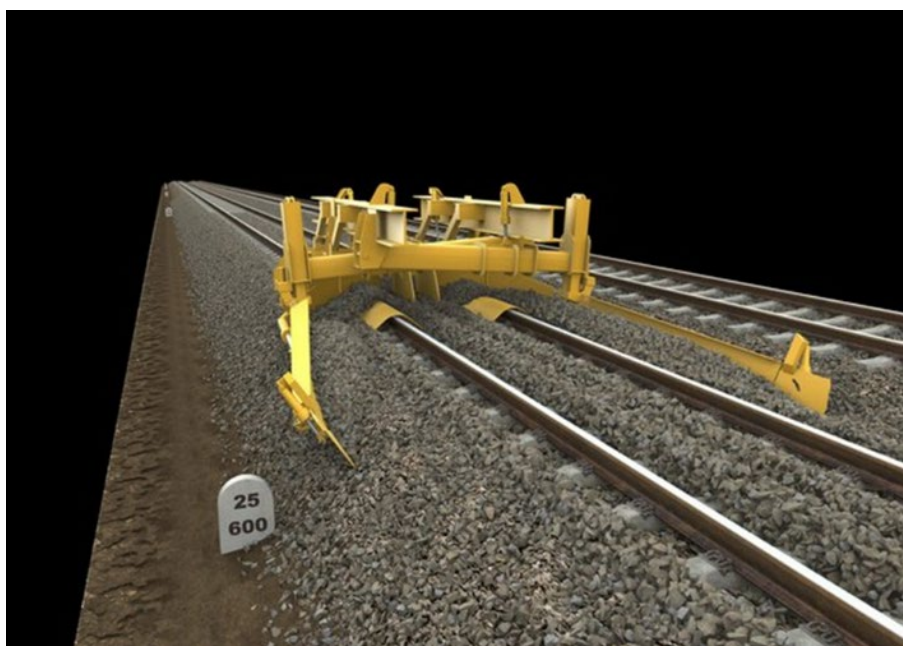
Systemet med att montera skären på snöplogens arbetsarm har fungerat bra – och medfört att man dynamiskt kunnat styra skärens arbetshöjd och avstånd från sliperskanten. Givetvis kan skären monteras på enklare utrustning som inte kräver en självgående maskin. Man kan t ex utforma en liten vagn som dras efter ett TSA-fordon (Huddig eller Lännengrävare) vilket möjliggör enklare skrapningsinsatser med kort varsel. Här kan vi t ex utgå från RF-systems enkla ballastplog (Figur 29) och bygga på olika skär för skrapning. I det fall skrapningstekniken byggs på en liten vagn bör man vara uppmärksam på att denna skall vara så pass tung att den kan hantera de grusmassor som utgör skuldran.



Figur 29. Enkel ballastplog från RF-System, Vinslöv. Foto: RF-System

4.1 Vägval rörande teknik och metoder

Tekniken för skrapning av banvallar i syfte att bekämpa vegetation står vid ett viktigt vägskäl; skall vi framgent använda de befintliga metoder för ballastplogning med t ex System 7 eller Plasser & Theurers tekniska lösningar (Figur 30 och 31) för skrapning av banvallskanter/skuldran, trots att tillgänglighet, investeringskostnader och timkostnader är mycket höga, eller är det enklare, men inte lika flexibla maskiner och tekniska lösningar som skall bli standardmetoderna i första hand?



Figur 30. Den generella principen för ballastprofilering. Bild från Plasser & Theurers hemsida den 11 mars 2025.



Figur 31. Exempel på ballastplog som används i Sverige. Foto: Frederik Tellerup från hemsidan jarnvag.net.

Effekten av skrapning med moderna ballastplogar är mycket kraftig och innebär också att själva profilen på banan återställs och diken rensas (Figur 32). Muntliga uppgifter under 2024 gör gällande att arbetskostnaden (hyran) för en modern ballastplog ligger kring 100 000 kronor per arbetsskift. Ballastplogarna används bland annat vid nyproduktion, i samband med spårjustering och vid tillförsel av ny

ballast. Generellt är dessa maskiner inbokade för arbetsuppgifter flera månader i förväg varför tillgängligheten med kort varsel är liten. Användningen av ballastplogarna blir således ett undantag och inte ett normalfall.



Figur 32. Effekten av skrapning med Infranords ballastplog av modellen Plasser & Theurer, Mariestad 2021. Foto: Fredrik Fogelberg.

4.1.1 Utvecklingsbehov i närtid

De ballastplogar som använd idag är således möjliga att använda även för vegetationsröjning, men endast i specialfall. Därför anser vi att det behövs vidare teknisk utveckling av de redskap vi studerat inom projektet, tillgängliggörande av dessa redskap och maskiner, samt ytterligare demonstrationer som kan ge en acceptans hos Trafikverket och entreprenörer för att tekniken är lämplig och användbar.

Under förutsättning att medel ställs till förfogande kan denna vidare utveckling ske snabbt (24–36 månader) och därmed ge järnvägssektorn tillgång till enkla, billiga metoder för vegetationsröjning utanför sliperskant. I det fall medel ställs till förfogande kan även prototyper för icke-kemisk vegetationsröjning mellan rälerne

utvecklas, provas och demonstreras. Även denna utveckling kan ske inom 36 månader från det att medel finns tillgängligt och skulle innebära mer av en helhetslösning jämfört med den plogning av skuldran som vi begränsat oss till inom det här projektet.

Vi har erfarit att förväntningarna på skrapningen varit kopplade till effekter som tekniken inte varit ämnad att utföra, t ex vegetationsröjning mellan räler, att tekniken redan varit färdigutvecklad, eller att tekniken med endast en körning skulle lösa vegetationsproblematiken för flera år framåt mm. En sådan fråga som uppkommit är den om vidmakthållande av diken för att erhålla en torr bankropp. Vi har inom ramen för projektet gjort vissa inledande prov som redovisas nedan.

4.2 Dikning och skrapning i en arbetsoperation

Utanför skuldran brukar det finnas ett dike som avvattnar bankroppen. Under projektet har vi noterat problem med igenvuxna eller helt obefintliga diken på provplatserna. Därför provades en prototyp till dikesplog som kan kopplas samman med vingskär eller gäsfotsskär för att i samma arbetsoperation skapa eller återställa grunda diken och samtidigt avlägsna vegetation på skuldran. Utrustningen består av en plogkropp som normalt används inom lantbruket, monterad i testtriggen på snöplogsfordonet. Delarna finns tillgängliga hos alla återförsäljare av maskiner för jordbruket, ”off-the-shelf” och är således enkla att köpa in oavsett entreprenör. Utrustningen är enkel att hantera och förbättra utifrån den egna maskinparken. Inköpskostnaden ligger i dagsläget på 9–10 000 kronor ex moms, därtill kommer kostnader för montering, extraskär mm, men sammantaget bedömer vi att en fullgod prototyp erhålls för omkring 25 000 kronor (2024 års prisnivå). I proven (Älvdalenbanan) monterade vi bort vingskåret på skrapningsutrustningen för att renodla effekten av själva plogen.

Bildserien visar själva prototypen (Figur 33), utgångsläget med en kraftigt bevuxen skuldra, (Figur 34) samt diket omedelbart efter körning (Figur 35) samt ca ett år efter plogningen (Figur 36). Körhastigheten anpassas efter förutsättningen, men bedöms kunna ligga på 5–10 km per timme.

Proven visade förvånande god effektivitet i att ta bort vegetation och samtidigt skapa ett grunt dike. Plogkroppens placering kan varieras varför diken i princip kan skapas från sliperskanten och ca 80 cm ut. Idealiskt skall diket börja ca 60 cm utanför sliperskanten, men oftast ligger dikeskanten närmare.



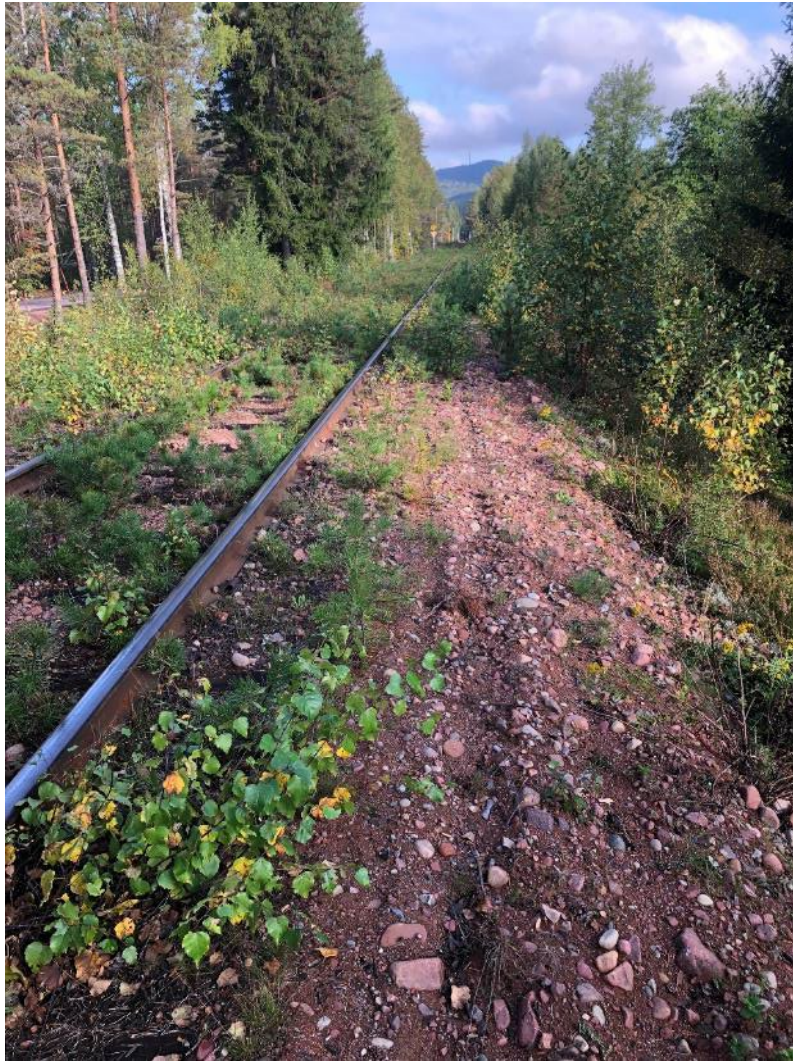
Figur 33. Vid mycket kraftig vegetation och behov att skapa (återskapa) diken kan en kombination av lantbruksplog och skrapning användas. Foto: Fredrik Fogelberg.



*Figur 34. Plog för att samtidigt avlägsna vegetation och skapa dike. Älvdalenbanan hösten 2024.
Foto: Fredrik Fogelberg.*



Figur 35 Plogen vänder upp gruset mot sliperkanten och skapar ett ca 30 cm djup dike. Foto ur filmsekvens från prov utfört på Älvdalenbanan 2024. Foto: Fredrik Fogelberg.



Figur 36. Ballastplogad yta i mitten av september 2025. Ogräsen finns kvar vid slipers men är i övrigt borta. Foto: Fredrik Fogelberg.

5. Rekommendationer

De banor som är aktuella för de undersökta metoderna är så kallade grusbanor (skarvspår) med få tågrörelser och som under längre tid haft få eller inga kemiska ogräsbekämpningar. Allt större delar av dessa banor blir också täckta av restriktionsytor där Trafikverket inte tillåter kemiska bekämpning och därför inte ogräsbekämpas alls. Sammantaget får vi banor som legat i vänteläge länge avseende vegetationsbekämpning. Det faktum att grusbanor ofta har ett högt vegetationstryck (jämfört med makadambanor) resulterar i att det krävs upprepade mekaniska eller icke-kemiska insatser för att återgå till en form av normalläge för vegetationsröjningsbehovet. Våra försök visar på att även om *en* skrapning ger bra effekt på kort sikt måste man utgå från att minst två skrapningar skall genomföras som inledande behandling. Har man en grusbana som under lång tid inte vegetationsröjts kan det behövas upprepade skrapningar under säsongen för att komma till ett acceptabelt utgångsläge som i sin tur kräver mindre årlig insats. ***Vår rekommendation är således att börja med två skrapningar.***

Skrapning tar inte bort vegetation över slipersbredden, vilket gör att en betraktare kan förledas tro att skrapning inte ger effekt. Det skall därför påpekas att tekniken inte är avsedd för bekämpning över slipersbredd. Där måste annan teknik användas exempelvis hetvatten/ånga från t ex Railex i Österrike, eller motormanuella metoder som rycker upp eller skär av vegetationen mellan slipers.

För att kunna ge en helhetsbild av bekämpningseffekten med skrapning kompletterad med annan teknik för bekämpning över slipersbredd, rekommenderar vi att Trafikverket låter prova internationellt tillgänglig teknik med hetvatten/ånga under svenska förhållanden i kombination med skrapning. Även annan icke-kemisk bekämpningsteknik som finns tillgänglig i Europa bör provas under svenska förhållanden för att på sikt ge praktiska alternativ till de banavsnitt som idag mest står och växer igen. Vi rekommenderar vidare att skrapningstekniken utvecklas i samarbete med valda entreprenörer för att kunna anpassas till flera olika typer av arbetsfordon och arbetsredskap.

Referenser

- Cederlund, H. och Fogelberg, F. 2021. Utveckling av metoder för vegetationsbekämpning Vii järnvägsmiljö – redovisning av utförda aktiviteter 2019–2021 samt förslag på fortsatt verksamhet. Rapport <https://res.slu.se/id/publ/120838>
- Cederlund, H., Fogelberg, F., Hansson, D., Nyberg, R. och Schroeder H. Utveckling av metod för att bedöma behovet av ogräsbekämpning i spår. Rapport 2014:7. Fakulteten för landskapsarkitektur, trädgårds- och växtproduktionsvetenskap, Sveriges lantbruksuniversitet. <https://res.slu.se/id/publ/52437>
- Torstensson, L. 2001. Use of herbicides on railway tracks in Sweden. *Pesticide Outlook*, 12: 16–21. <https://doi.org/10.1039/B100802L>

Tack

Vi riktar ett särskilt tack till Kent Jacobsson vid Lameco AB och Roland Bång vid Infranord som båda varit mycket behjälpliga med utrustning, extra personal och goda råd vid genomförandet av försöken. Vi tackar också Infranord och Strukton som på olika sätt varit behjälpliga med personal och kontakter till maskinförare och vägvakter. Slutligen vill vi tacka Trafikverket för att ha finansierat forskningsprojektet.